

Record Display Form

[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

End of Result Set

 [Generate Collection](#) [Print](#)

L4: Entry 2 of 2

File: DWPI

May 14, 1993

DERWENT-ACC-NO: 1993-190847

DERWENT-WEEK: 199324

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Catalytic treatment of combustion exhaust gas - includes supporting e.g. cobalt using mordenite of zeolite to treat gas contg. nitrogen, oxygen®, steam, carbon dioxide to remove hydrocarbon(s) etc.

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE	CODE
TOKYO GAS CO LTD	TOLG

PRIORITY-DATA: 1991JP-0303761 (October 24, 1991)

 [Search Selected](#) [Search ALL](#) [Clear](#)
PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> JP 05115751 A	May 14, 1993		006	B01D053/36

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 05115751A	October 24, 1991	1991JP-0303761	

INT-CL (IPC): B01D 53/36; B01J 29/26; F01N 3/10; F23J 15/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 05115751A

BASIC-ABSTRACT:

Treating an exhaust gas contg. main components of nitrogen, oxygen, steam and carbon dioxide, etc. and minor amts. of lower hydrocarbon, nitrogen oxides, carbon-monoxide etc. and of combustion of a lean raw gas mixt. is new. The method is carried out by catalytic reaction using (C) a catalyst of zeolite of mordenite supporting metal, e.g. cobalt, manganese, rhodium, platinum or palladium.

The raw gas mixt. is pref. of use of air of amt. of 1.0-5.0 times amt. of theoretically required amt. of air. Amts. of oxygen and steam in (G1) exhaust gas are 0.1-20 and 0.1-25 vol.% respectively. The lower hydrocarbon is pref. methane, or mixt. of main component of methane. Temp. of the catalytic reaction by (C) is most pref. 300-600 deg.C (C) catalyst is also claimed. The zeolite of mordenite n (C) is of zeolite of mol. ratio of SiO₂/Al₂O₃ of most pref. 13-50; e.g. 'HSZ-650HOA' (RTM) available from Toso KK. Amt. of supported metal on zeolite in (C) is most pref. 0.5-20 wt.%.

USE/ADVANTAGE - A minor components of lower hydrocarbon, nitrogen oxides, carbon-monoxide, etc. in a exhaust gas of combustion of lean raw gas mixt. e.g. gas-engine, gas-turbine, gas-boiler, heating furnace, gas-stove, etc. contg. main components of nitrogen, oxygen, steam and carbon dioxide, etc. are efficiently removed by using a single catalyst, which has a high catalytic activity and a long durability.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: CATALYST TREAT COMBUST EXHAUST GAS SUPPORT COBALT MORDENITE ZEOLITE TREAT GAS
CONTAIN NITROGEN OXYGEN@ STEAM CARBON DI OXIDE REMOVE HYDROCARBON

ADDL-INDEXING-TERMS:

NITROGEN@ CARBON MON:OXIDE

DERWENT-CLASS: H06 J04 Q51 Q73

CPI-CODES: H06-C03; J01-E02D; J04-E04; N06-B;

CHEMICAL-CODES:

Chemical Indexing M3 *01*
Fragmentation Code
A425 A427 A545 A546 A678 C810 M411 M730 M903 Q421

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY-NUMBERS: 1423U ; 1784U

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1993-084526

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1993-146579

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

Record Display Form

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)
 [Generate Collection](#) [Print](#)

L4: Entry 1 of 2

File: JPAB

May 14, 1993

PUB-NO: JP405115751A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05115751 A

TITLE: METHOD AND CATALYST FOR TREATING GAS COMBUSTION EXHAUST GAS

PUBN-DATE: May 14, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KONISHI, YASUO

IMAZEKI, YUKIO

YAMASEKI, KENICHI

UCHIDA, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOKYO GAS CO LTD

APPL-NO: JP03303761

APPL-DATE: October 24, 1991

US-CL-CURRENT: 423/239.1; 423/247

INT-CL (IPC): B01D 53/36; B01J 29/26; F01N 3/10; F23J 15/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To simultaneously and efficiently remove nitrogen oxide, lower hydrocarbon and CO in exhaust gas with a single catalyst by catalytically reacting gas combustion exhaust gas generated under a condition wherein the ratio of raw material gas and air becomes the lean side of the raw material gas in the presence of a catalyst obtained by loading a metal such as Co or the like on a mordenite type zeolite carrier.

CONSTITUTION: Gas combustion exhaust gas generated under such a condition that the ratio of raw material gas and air becomes the lean side of the raw material gas and containing nitrogen, oxygen, steam and CO₂ as principal components and lower hydrocarbon, especially, methane, nitrogen oxide and CO as small amount components is catalytically reacted in the presence of a catalyst obtained by making a mordenite type zeolite carrier carry a metal selected from Co, Mn, Rh, platinum and Pd. As a result, a small amount of nitrogen oxide, lower hydrocarbon, especially, methane and CO contained in the gas combustion gas containing a relatively large amount of oxygen and steam at the same time in a gas engine can be simultaneously and efficiently removed using the single catalyst.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-115751

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 01 D 53/36	104	A 9042-4D		
B 01 J 29/26		A 6750-4G		
F 01 N 3/10		A 7910-3G		
F 23 J 15/00		Z 6850-3K		

審査請求・未請求・請求項の数7(全6頁)

(21)出願番号 特願平3-303761	(71)出願人 東京瓦斯株式会社 東京都港区海岸1丁目5番20号
(22)出願日 平成3年(1991)10月24日	(72)発明者 小西 康雄 神奈川県横浜市西区宮ヶ谷42-2
	(72)発明者 今関 幸男 神奈川県川崎市幸区遠藤町43
	(72)発明者 山関 憲一 東京都三鷹市牟礼1-6-3
	(72)発明者 内田 洋 神奈川県横浜市緑区あざみ野3-2-15-106
	(74)代理人 弁理士 片桐 光治

(54)【発明の名称】 ガス燃焼排ガスの処理方法および該方法に用いられる触媒

(57)【要約】

【目的】 本発明は、ガスエンジン、ガスタービン、ガスボイラー、加熱炉、ガストーブなどにおいて、原料ガスと空気との比率を原料ガスリーン側とした場合に発生し、比較的多量の酸素および水蒸気を同時に含有するガス燃焼排ガス中に含有される少量の窒素酸化物、低級炭化水素特にメタンおよび一酸化炭素を、単一の触媒を用いて同時に効率よく除去しうる前記ガス燃焼排ガスの浄化・処理方法および該方法に用いられる高活性かつ耐久性に優れた触媒を提供することを目的としている。

【構成】 本発明のガス燃焼排ガスの処理方法は、原料ガスと空気との比率が原料ガスリーン側となる条件下に発生し、主要成分として窒素、酸素、水蒸気および炭酸ガスを含有し、少量成分として低級炭化水素特にメタン、窒素酸化物および一酸化炭素を含有するガス燃焼排ガスを、コバルト、マンガン、ロジウム、白金またはパラジウムから選ばれる金属をモルデナイト型ゼオライト担体に担持してなる触媒の存在下に接触的に反応させることを特徴としている。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 原料ガスと空気との比率が原料ガスリーン側となる条件下に発生し、主要成分として窒素、酸素、水蒸気および炭酸ガスを含有し、少量成分として低級炭化水素、窒素酸化物および一酸化炭素を含有するガス燃焼排ガスを、コバルト、マンガン、ロジウム、白金またはパラジウムから選ばれる金属をモルデナイト型ゼオライト担体に担持してなる触媒の存在下に接触的に反応させることを特徴とするガス燃焼排ガスの処理方法。

【請求項2】 原料ガスの完全燃焼に必要な理論空気量の1.0~5.0倍の空気を使用した請求項1記載の処理方法。

【請求項3】 ガス燃焼排ガス中の酸素および水蒸気の含有量がそれぞれ、酸素0.1~20容量%、および水蒸気0.1~25容量%の範囲にある請求項1記載の処理方法。

【請求項4】 該低級炭化水素が、メタンまたはメタンを主成分とする混合物である請求項1記載の処理方法。

【請求項5】 該接触反応が、反応温度200~900°Cの条件下に行なわれる請求項1記載の処理方法。

【請求項6】 請求項1ないし5の何れかに記載の処理方法に用いられる、コバルト、マンガン、ロジウム、白金またはパラジウムから選ばれる金属をモルデナイト型ゼオライト担体に担持してなる触媒。

【請求項7】 該モルデナイト型ゼオライト担体がゼオライト中の SiO_2 と Al_2O_3 のモル比が10~100の範囲である請求項6記載の触媒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ガス燃焼排ガスの処理方法および該方法に用いられる触媒に関し、詳しくは、原料ガスと空気との比率が原料ガスリーン側となる条件下での、ガスエンジン、ガスタービン等の排気ガスを浄化・処理する方法および該方法に用いられる触媒に関する。

【0002】

【従来の技術およびその課題】従来、メタン、エタン、プロパン、ブタンなどからなる原料ガスを用いるガスエンジン、ガスタービン、ボイラー、加熱炉などにおいて、燃焼効率あるいは熱効率を高めるために、原料ガスと空気との比率を原料ガスリーン側、すなわち原料ガスの完全燃焼に必要な理論空気量の1.0~5.0倍、特に1.0~3.0倍(以下空気比といふ)の条件とすることが望ましいが、その場合排ガス中に、少量の低級炭化水素、特にメタン、酸化窒素および一酸化炭素と共に多量の酸素および水蒸気が共存することになる。

【0003】従来、上記した少量の低級炭化水素、特にメタン、酸化窒素および一酸化炭素を除去してガス燃焼排ガスを浄化する方法としてアンモニア添加による選択還元脱硝法あるいは三元触媒による浄化法が採用されて

2

いるが、アンモニアによる方法では毒性の強いアンモニアのハンドリング、三元触媒による方法では空気比が1.0付近の酸素がほとんどない条件でのみ有効であるなどの問題があり、その改善が要望されている。

【0004】例えば、既に、66ス・シーエーティーエスジー・ミーティング・アブストラクツ(66th CATS Meeting Abstracts)No. 2L404, Vol. 32 No. 6 1990年、430~433頁には、 O_2 及び SO_2 存在下での炭化水素によるNOの選択還元について報告されている。

【0005】しかしながら、上記報告には、ガスエンジンなどにおいて、原料ガスと空気との比率を原料ガスリーン側とした場合に生ずるガス燃焼排ガスの浄化方法、具体的には比較的多量の酸素および水蒸気の存在下において該ガス燃焼排ガス中に含有される窒素酸化物、低級炭化水素、特にメタン、および一酸化炭素を同時に効率よく除去する方法については、何ら記載されていない。

【0006】特開平2-265649号公報には、自動車等から排出される排ガスの浄化方法であって、酸素が過剰に存在する酸化雰囲気で NO_x 、 CO および炭化水素を効率よく浄化できる方法が開示されているが、パラジウムなどの酸化触媒のみでは NO_x の浄化は全く行なうことができず、 NO_x 、 CO および炭化水素を同時に浄化するためには、銅シリケート触媒とパラジウムなどの酸化触媒との組合せからなる触媒系を使用する必要がある旨、教示されているに過ぎない。しかも上記炭化水素について具体的に記載されていない。

【0007】本発明は、ガスエンジン、ガスタービン、ガスボイラー、加熱炉、ガストーブなどにおいて、原料ガスと空気との比率を原料ガスリーン側とした場合に発生し、比較的多量の酸素および水蒸気を同時に含有するガス燃焼排ガス中に含有される少量の窒素酸化物、低級炭化水素特にメタンおよび一酸化炭素を、单一の触媒を用いて同時に効率よく除去しうる前記ガス燃焼排ガスの浄化・処理方法および該方法に用いられる高活性かつ耐久性に優れた触媒を提供することを目的としている。

【0008】

【問題点を解決するための手段】すなわち、本発明は、原料ガスと空気との比率が原料ガスリーン側となる条件下に発生し、主要成分として窒素、酸素、水蒸気および炭酸ガスを含有し、少量成分として低級炭化水素、特にメタン、窒素酸化物および一酸化炭素を含有するガス燃焼排ガスを、コバルト、マンガン、ロジウム、白金またはパラジウムから選ばれる金属をモルデナイト型ゼオライト担体に担持してなる触媒の存在下に接触的に反応させることを特徴とするガス燃焼排ガスの処理方法および該方法に用いられる触媒を提供するものである。

【0009】本発明方法において用いられる原料ガスの例として、メタン、天然ガス；メタン、エタン、プロパ

ンおよびブタンを含む都市ガス；プロパン、ブタンなどのLPGなどがあげられる。

【0010】本発明におけるガス燃焼排ガスは、ガスエンジン、ガスターイン、ガスボイラー、加熱炉、ガスストーブなどにおいて、原料ガスと空気との比率を原料ガスリーン側とした場合、例えば空気比を1.0~5.0、好ましくは1.0~3.0の条件下とした場合に発生するガスを意味する。

【0011】上記低級炭化水素は、炭素数1~16の炭化水素、好ましくはメタン、エタン、プロパン、ブタン、これらの混合物およびメタンを主成分としてエタン、プロパン、ブタンなどを含有する混合物であり、その含有量が不充分である場合には、必要に応じて別途補充するのが好ましい。

【0012】本発明方法に用いられる触媒は、コバルト、マンガン、ロジウム、白金またはパラジウムから選ばれる金属をモルデナイト型ゼオライト担体に担持してなるものである。

【0013】上記金属の担持量は、通常0.1~4.0重量%、好ましくは0.5~2.0重量%の範囲にあり、その担持量が0.1重量%未満では触媒活性が十分でないので好ましくなく、該担持量が4.0重量%を超えると担体のモルデナイト型ゼオライトの効果が減少するので好ましくない。

【0014】上記金属のうち、ロジウムおよび白金は、高活性であるため特に好ましく、マンガン、パラジウムおよびロジウムは、低級炭化水素、特にメタンの除去活性が高いため特に好ましい。

【0015】本発明における触媒の活性成分を担持する担体として用いられるモルデナイト型ゼオライトは、ゼオライト中の SiO_2 と Al_2O_3 のモル比（以下ケイバン比という）が1.0~1.00、好ましくは1.3~5.0の範囲のものである。該モル比が1.0未満では安定したモルデナイト結晶構造ができにくく、耐熱性が劣るために好ましくなく、該モル比が1.00を超えるとモルデナイトの酸強度が低下し、触媒活性が低下するため好ましくない。上記モルデナイト型ゼオライト担体の具体例として、HSZ-650HOA（東ソー社製、商品名）およびHSZ-640NAA（東ソー社製、商品名）があげられ、Na型モルデナイトおよびH型モルデナイトを使用することができる。

【0016】本発明方法に用いられる触媒は、具体的には、例えば、コバルト、マンガン、ロジウム、白金またはパラジウムの硝酸塩、塩化物、酢酸塩などの溶液を調製した後、それらを含浸法、イオン交換法、混練法などにより前記担体に担持させ、次いで焼成することにより得られる。かくして得られた触媒は、粒状、ペレット状、球状、ハニカムなどに成形して使用される。これらの成形には、例えば、ハニカムなどでは、コーデュライトの基体にモルデナイト型ゼオライトをアルミナと共に

ウォッシュコートしてから、上記活性金属を担持する方法も採用することができる。

【0017】本発明方法における接触反応は、反応温度200~900°C、好ましくは300~600°Cの条件下に行なわれる。

【0018】上記反応温度が、200°C未満では十分な活性が示されないので好ましくなく、長時間にわたって900°Cを超えると熱的劣化を示すので好ましくない。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、ガスエンジン、ガスターイン、ガスボイラー、加熱炉、ガスストーブなどにおいて、原料ガスと空気との比率を原料ガスリーン側とした場合に発生し、比較的多量の酸素および水蒸気を同時に含有するガス燃焼排ガス中に少量含有される窒素酸化物、低級炭化水素、特にメタンおよび一酸化炭素を、单一の触媒を用いて同時に効率よく除去しうる前記ガス燃焼排ガスの浄化・処理方法および該方法に用いられる高活性かつ耐久性にすぐれた触媒が提供される。

【0020】

【実施例】以下実施例および比較例により本発明をさらに詳しく説明する。

【0021】実施例1

原料ガスとして、例えば都市ガス（メタン8.5容量%、エタン4.6容量%、プロパン5.4容量%およびブタン1.5容量%）を用い、空気比が1.7に相当する原料ガスリーン側となる条件下に発生するガス燃焼排ガスに実質上相当するものとして、窒素8.2容量%、酸素1.0容量%、水蒸気1.0容量%、炭酸ガス7容量%、酸化窒素（NO）200ppm、一酸化炭素1000ppmおよびメタン2700ppmよりなる混合ガス（以下排ガス1と略称することがある）を調製した（以上水蒸気を除きいずれもドライベースの含有量である。）。

【0022】モルデナイト型ゼオライト（ $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ モル比=1.5）（以下モルデナイト①と略称することがある）を2.0~4.2メッシュに整粒した。この整粒されたモルデナイト①および硝酸コバルトを、金属コバルトがモルデナイト①に対して重量比で5%になるようにそれぞれ秤量し（モルデナイト①20gに対して硝酸コバルト4.939gを秤取った）、秤量した硝酸コバルトに純水100mlを加えて水溶液とした。次いでロータリーエバボレーターのナス型フラスコ（500ml）の中にモルデナイト①および硝酸コバルト水溶液を移した。フラスコ内を真空ポンプで減圧に排気しながら、フラスコを50~60°Cの湯浴中で回転させることにより、水分を120分間で蒸発除去し、フラスコのまま120°Cの乾燥器内で一晩乾燥させ、次いで電気炉に入れ、5時間で500°Cまで昇温し、500°Cで3時間焼成を行ない、3時間で室温まで降温してC°（5重量%）/モルデナイト①触媒（以下触媒1といふことがある）を得た。

【0023】上記C_o (5重量%) / モルデナイト①触媒を充填したマイクロリアクター (固定床流通型反応装置) に、上記排ガス1を通し、反応温度400℃、SV 40000 h⁻¹および触媒層入口部における反応圧力 0.4 kg/cm²・Gの条件下に接触反応を行わせた結果、NO_x、NO、COおよびCH₄の除去率は、それぞれ表1に示す通りであった。

【0024】実施例2

実施例1における触媒1の硝酸コバルトの代わりに酢酸マンガン4.462 gを秤量する以外は、触媒1と同様の方法で得られたMn (5重量%) / モルデナイト①触媒 (以下触媒2ということがある) を用いる以外実施例1と同様の実験を行なった。得られた結果を表1に示す。

【0025】実施例3

実施例1における触媒1の調製に代えて、20~42メッシュに整粒したモルデナイト① 19.5 gをナス型フラスコに入れた。一方塩化ロジウム1 gをメスフラスコ内で純水に溶かし、100mlの水溶液をつくり、ホールビベットを用いて、50mlの塩化ロジウム水溶液を取り、上記ナス型フラスコに移し、フラスコ内を真空ポンプで減圧に排気しながら、フラスコを50~60℃の湯浴中で回転させることにより、水分を40~50分間で蒸発除去し、フラスコのまま120℃の乾燥器内で一晩乾燥させた。次いで電気炉を用い、6時間で500℃まで昇温し、500℃で3時間焼成し、3時間で室温まで降温してRh (1重量%) / モルデナイト①触媒 (以下触媒3ということがある)を得た。かくして得られた触媒3を用いる以外、実施例1と同様の実験を行なった。得られた結果を表1に示す。

【0026】実施例4

触媒3の塩化ロジウムの代りに硝酸パラジウム1 gを用い、モルデナイト① 18.9 gを用いる以外は、触媒3と同様の方法により、Pd (1重量%) / モルデナイト①触媒 (以下触媒4ということがある)。かくして得られた触媒4を用いる以外、実施例1と同様の実験を行なった。得られた結果を表1に示す。

【0027】実施例5

実施例1の排ガス1におけるメタン2700 ppmに代えて、13Aガス (メタン88.5容量%、エタン4.6 40

容量%、プロパン5.4容量%およびブタン1.5容量%よりなる混合ガス)をC₁換算で2800 ppmを含有してなる混合ガス (以下排ガス2と略称することがある)を調製した。実施例1の排ガス1に代えて上記排ガス2を用いる以外、実施例1と同様の実験を行なった。得られた結果を表1に示す。

【0028】実施例6

実施例1の排ガス1におけるメタン2700 ppmに代えてプロピレン820 ppmを含有してなる混合ガス (以下排ガス3と略称することがある)を調製した。実施例1の排ガス1に代えて上記排ガス3を用いる以外、実施例1と同様の実験を行なった。得られた結果を表1に示す。

【0029】実施例7

実施例5の触媒1に代えて触媒3を用いた以外、実施例5と同様の実験を行なった。得られた結果を表1に示す。

【0030】実施例8

実施例1の排ガス1における炭酸ガス7容量%を4容量%としてなる混合ガス (以下排ガス4と略称することがある)を調製した。上記排ガス4を用い、SV9000 h⁻¹の条件とした以外、実施例1と同様の実験を行なった。得られた結果を表1に示す。

【0031】実施例9

実施例8の触媒1に代えて触媒3を用いた以外、実施例8と同様の実験を行なった。得られた結果を表1に示す。

【0032】実施例10

実施例8の触媒1に代えて触媒4を用いた以外、実施例8と同様の実験を行なった。得られた結果を表1に示す。

【0033】実施例11~15

それぞれ表1に示される触媒を用いた以外実施例1と同様の実験を行なった。得られた結果を表1に示す。

【0034】比較例1~11

表1にそれぞれ示される触媒を用いた以外実施例1と同様の実験を行なった。得られた結果を表1に示す。

【0035】

【表1】

実施例 比較例	触媒	除去率(%)				
		NO _x	NO	CO	CH ₄	C ₂ ~C ₄
実施例 1	Co(5重量%)／モルデナイト①	9.1	46.2	99.4	25.6	—
〃 2	Mn(5重量%)／モルデナイト①	4.9	38.8	95.3	87.9	—
〃 3	Rh(1重量%)／モルデナイト①	6.1	37.7	100	33.7	—
〃 4	Pd(1重量%)／モルデナイト①	5.7	15.8	99.2	99.7	—
〃 5	Co(5重量%)／モルデナイト①	12.8	24.5	96.9	19.2	100.0
〃 6	同上	21.3	21.3	91.1	—	100.0
〃 7	Rh(1重量%)／モルデナイト①	10.4	38.7	100.0	44.9	100.0
〃 8	Co(5重量%)／モルデナイト①	16.2	55.3	100.0	57.6	—
〃 9	Rh(1重量%)／モルデナイト①	11.4	35.2	99.9	70.2	—
〃 10	Pd(1重量%)／モルデナイト①	12.0	13.0	99.8	100.0	—
〃 11	Pt(1重量%)／モルデナイト①	9.1	41.4	99.8	31.5	—
〃 12	Pt(5重量%)／モルデナイト①	6.4	43.4	100.0	12.6	—
〃 13	Pd(5重量%)／モルデナイト①	4.4	4.9	100.0	54.5	—
〃 14	Rh(5重量%)／モルデナイト①	15.4	27.1	100.0	54.0	—
〃 15	Pd(1重量%)／モルデナイト③	4.6	6.2	100.0	30.6	—
比較例 1	Cu(5重量%)／モルデナイト①	6.8	37.9	98.8	7.2	—
〃 2	Ce(5重量%)／モルデナイト①	4.4	20.4	93.5	3.5	—
〃 3	Fe(5重量%)／モルデナイト①	2.9	7.1	95.1	8.4	—
〃 4	Li(5重量%)／モルデナイト①	1.9	8.7	99.0	3.6	—
〃 5	Ag(5重量%)／モルデナイト①	1.5	4.9	97.0	3.4	—
〃 6	Ni(5重量%)／モルデナイト①	1.0	3.3	95.3	4.5	—
〃 7	Cr(5重量%)／モルデナイト①	0.5	4.8	82.5	4.8	—
〃 8	Bi(5重量%)／モルデナイト①	0.0	3.3	95.0	4.2	—
〃 9	Sn(5重量%)／モルデナイト①	0.0	9.4	95.0	6.9	—
〃 10	Co(5重量%)／γ-Al ₂ O ₃	5.6	60.5	56.3	0.0	—
〃 11	Co(5重量%)／モルデナイト②	4.4	51.0	99.7	3.6	—

【0036】表1において、モルデナイト②は、SiO₂／Al₂O₃ モル比=21.0のモルデナイト型ゼオライト担体を意味する。表1において、モルデナイト③は、SiO₂／Al₂O₃ モル比(ケイバン比)=25のモルデナイト型ゼオライト担体を意味する。表1において、*

*で、NO_xおよびNOの除去率は、それぞれ下記の式で定義されるものである。

【0037】

【数1】

$$NO_x\text{除去率} = \frac{(原料ガス中のNO_x濃度) - (出口ガス中のNO_x濃度)}{(原料中のNO_x濃度)} \times 100(\%)$$

$$NO\text{除去率} = \frac{(原料ガス中のNO濃度) - (出口ガス中のNO濃度)}{(原料中のNO濃度)} \times 100(\%)$$

表1において、NO_xは具体的には化学発光法(ケミル※50※ミ)によって測定されたNOおよびNO₂の合計量を意

味する。